

CLIPPEDIMAGE= JP405148649A

PAT-NO: JP405148649A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05148649 A

TITLE: FORMATION OF FILM

PUBN-DATE: June 15, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, YASUO
OKAMOTO, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSIN ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03336256

APPL-DATE: November 25, 1991

INT-CL (IPC): C23C014/48;C23C014/02 ;C23C028/00

US-CL-CURRENT: 427/528, 427/530

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the adhesiveness of a hard layer to a metallic member at the time of forming the hard layer consisting of a metallic compd. on the surface of the member such as a cutting tool by previously implanting a metal ion to form the hard layer into the surface of the member.

CONSTITUTION: When a thick film of the hard layer of TiN, etc., is formed on the surface of a sintered hard alloy base material 2 such as a cutting tool, metallic Ti ion 6 to constitute the hard layer of TiN on the surface of the base material 2 or C ion 7 is simultaneously implanted to form an ion implantation layer 8 with the ion concn. increased toward

the surface, and then
a thick hard TiN layer 4 is formed on the surface by arc
deposition, etc.
Consequently, the adhesiveness of the layer 4 to the base
material 2 is
improved, even the thick layer is not released from the
base material 2, and
the TiN hard film 4 is formed.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-148649

(43)公開日 平成5年(1993)6月15日

(51)Int.Cl.⁵
C 23 C 14/48
14/02
28/00

識別記号
8414-4K
8520-4K
B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-336256

(22)出願日

平成3年(1991)11月25日

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地

(72)発明者 鈴木 泰雄

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地 日

新電機株式会社内

(72)発明者 岡本 康治

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地 日

新電機株式会社内

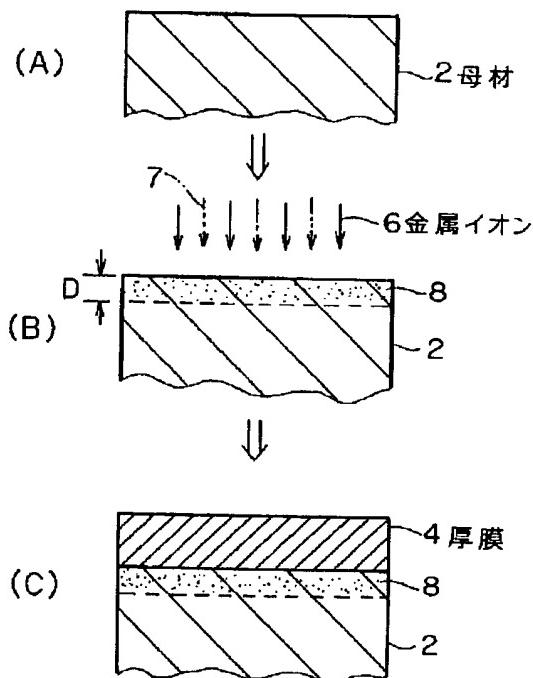
(74)代理人 弁理士 山本 恵二

(54)【発明の名称】 膜形成方法

(57)【要約】

【目的】 母材の表面に厚膜を形成する場合に、当該厚膜の母材に対する密着強度を向上させることができる膜形成方法を提供する。

【構成】 母材の表面に厚膜4を形成する際に、当該厚膜4の形成に先立って、母材2に、当該厚膜4を構成する金属のイオン6を注入する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】母材の表面に厚膜を形成する際に、当該厚膜の形成に先立って、母材に、当該厚膜を構成する金属のイオンを注入することを特徴とする膜形成方法。

【請求項2】前記母材中の前記金属イオンの注入量を、母材の表面に近い所ほど多くなるように傾斜させる請求項1記載の膜形成方法。

【請求項3】前記金属イオンの注入と併せて、前記母材に炭素イオンを注入する請求項1または2記載の膜形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば掘削工具、配管等の母材の表面に厚膜を形成する膜形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】掘削工具の耐摩耗性や切削性能を向上させたり、化学プラント等の配管の耐食性を向上させる等の目的で、その母材の表面に膜を形成する（コーティングする）ことが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記膜は、厚膜にするほど寿命が長くなるが、そのようにすると、膜と母材間の機械的、熱的ストレスが非常に大きくなり、膜が母材から剥離しやすくなるという問題が生じる。

【0004】膜の密着強度を向上させるために、膜形成と同時に形成後に、アルゴン等の不活性ガスイオンを注入して、膜と母材との界面付近に両者の構成物質から成る混合層を形成することが従来から試みられているが、上記混合層はせいぜい数百Å程度しかなく、従って薄膜をコーティングする場合は良いとしても、厚膜（例えば数十～数百μm程度）をコーティングする場合は、上に乗る膜があまりにも厚いので、密着強度が不十分であるという問題がある。

【0005】そこでこの発明は、母材の表面に厚膜を形成する場合に、当該厚膜の母材に対する密着強度を向上させることができる膜形成方法を提供することを主たる目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の膜形成方法は、母材の表面に厚膜を形成する際に、当該厚膜の形成に先立って、母材に、当該厚膜を構成する金属のイオンを注入することを特徴とする。

【0007】その場合、母材中の金属イオンの注入量を、母材の表面に近い所ほど多くなるように傾斜させても良い。また、金属イオンの注入と併せて、母材に炭素イオンを注入しても良い。

【0008】

【作用】母材に上記のような金属イオンを注入すれば、

母材の表面付近のヤング率や熱膨張係数等の物理定数が、その上に形成される厚膜のそれと近似したものになる。その結果、膜と母材間の機械的、熱的ストレスが緩和され、母材に対する膜の密着強度が向上する。

【0009】また、金属イオンの注入量を上記のように傾斜させると、母材と膜間の上記のような物理定数がより滑らかにつながるので、膜の密着強度がより向上する。

【0010】また、金属イオン注入に伴って、母材によってはそれから炭素が抜けて母材が脆弱化する恐れがあるが、その場合は炭素イオン注入を併用することによってそれを防止することができる。

【0011】

【実施例】この発明に係る膜形成方法の一例を図1を参考して説明すると、まず所要の母材2を用意し（同図A）、その表面に、後でコーティングしようとする厚膜4を構成する金属のイオン6をまず注入する（同図B）。それによって、母材2の表面付近にイオン注入層8が形成される。そしてその後、この母材2の表面に所要の厚膜4を形成（コーティング）する（同図C）。

【0012】母材2は、例えば超硬合金、高速度鋼、ステンレス鋼等から成る。その形状は任意である。

【0013】厚膜4は、例えばTiN、TiC、TiCN等から成る単層膜でも良いし、これらを組み合わせた多層膜でも良い。またこの厚膜4の厚さは必要に応じて決めれば良いが、例えば数十～数百μm程度である。

【0014】金属イオン6は、厚膜4が上記例の場合には、チタンイオンである。イオン注入層8の深さDは、この金属イオン6のエネルギーによって調整することができるが、例えば数千Å～1μm程度にする。

【0015】このイオン注入層8における金属イオン6の注入量を、例えば図2に示すように、母材2の表面に近い所ほど多くなるように傾斜させても良い。これは、金属イオン6のエネルギー（即ち注入深さ）と注入量を例えば同図中に破線で示すように変化させることによって実現することができる。

【0016】また、図1Bに示すように、金属イオン6の注入と併せて、母材2に炭素イオン7を注入しても良い。但し、この炭素イオン7の注入は、金属イオン6の注入前でも、金属イオン6の注入と同時でも、あるいは金属イオン6の注入後でも良い。

【0017】上記のような膜形成は、具体的には、例えば図3に示すような装置を用いて行うことができる。

【0018】この装置を説明すると、図示しない真空排気装置によって真空排氣される真空容器10内に、回転式のホルダ12が設けられており、その側面に所要の母材2を取り付ける。このホルダ12には適当な（例えば-200V～-400V程度の）負のバイアス電圧が印加される。またこの真空容器10内には、ガス導入口22から所要のガス24を導入することができる。

3

【0019】真空容器10の壁面には、ホルダ12を囲むように、複数のイオン源14～16およびアーク式蒸発源18が取り付けられている。イオン源14は、例えば低エネルギーのイオン源であり、例えば数KeV以下のエネルギーの金属イオン6を射出することができる。イオン源15は、例えば高エネルギーのイオン源であり、例えば数KeV～数十KeV程度のエネルギーの金属イオン6を射出することができる。イオン源16は例えば数KeV～数十KeV程度のエネルギーの炭素イオン7を射出することができる。

【0020】アーク式蒸発源18は、所要の金属から成るカソードをアーク放電によって局部的に溶解させて金属粒子20を蒸発させることができる。この金属粒子20には、アーク放電を用いているため、中性粒子の他にイオン化された粒子がかなりの割合で含まれており、それによって良質の膜を形成することができる。

【0021】上記のような装置を用いて、母材2の表面に前述した厚膜4の一例としてTiN膜を形成する場合を説明すると次のとおりである。

【0022】必要数の母材2をホルダ12に取り付け、真空容器10内を真空排気後、ホルダ12を回転させながら、まず、イオン源14および15から金属イオン6としてチタンイオンを引き出してこれを母材2に注入する。これによって母材2の表面付近に前述したイオン注入層8が形成される。このとき、両イオン源14、15から引き出すチタンイオンのエネルギーおよびビーム電流を調整して、例えば図2に示したような傾斜した注入量分布が得られるようにもしても良い。また必要に応じて、チタンイオンの注入と併せて、イオン源16から炭素イオン7を引き出して母材2に注入しても良い。

【0023】次に、真空容器10内にガス導入口22からガス24として窒素ガスを導入しながら、アーク式蒸

4

発源18から金属粒子20としてチタンを蒸発させる。これによって、チタンと雰囲気中の窒素とが反応して、上記母材2の表面にTiN膜が形成される。この膜形成を所要時間行うことによって、厚膜4として、所要の膜厚のTiN膜を形成することができる。

【0024】上記のような方法によれば、厚膜4の母材2に対する密着強度は、従来の不活性ガスイオン注入によって混合層を形成する方法に比べて数倍は向上する。

【0025】

10 【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、上記のような金属イオンの注入により、母材の表面付近の物理定数がその上に形成される厚膜のそれと近似したものになり、その結果、膜と母材間の機械的、熱的ストレスが緩和され、母材に対する膜の密着強度が向上する。

【0026】また、金属イオンの注入量を前記のように傾斜させると、母材と膜間の物理定数がより滑らかにつながるので、膜の密着強度がより向上する。

【0027】また、炭素イオン注入を併用すると、金属イオン注入に伴う母材の脱炭による脆化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る膜形成方法の一例を示す工程図である。

【図2】 母材の表面付近を拡大して示す図である。

【図3】 この発明の膜形成方法を実施する装置の一例を示す横断面図である。

【符号の説明】

2 母材

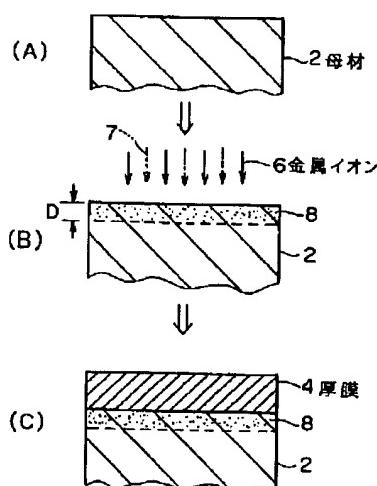
4 厚膜

30 6 金属イオン

7 炭素イオン

8 イオン注入層

【図1】



【図2】



【図3】

